

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Sistem

Sistem adalah sekumpulan unsur yang saling berhubungan atau terpadu untuk mencapai suatu tujuan. Unsur-unsur yang ada dalam sebuah sistem adalah input (masukan), proses, output (keluaran), mekanisme, pengendalian, dan umpan balik (masukan) terhadap sistem. Input adalah segala sesuatu yang masuk ke dalam dan menjadi bahan untuk di proses oleh sistem. Proses merupakan transformasi terhadap masukan menjadi keluaran, baik yang sifatnya berguna maupun yang tidak berguna. Sementara keluaran merupakan hasil dari pemrosesan.

A. Model Pembelajaran Berbasis *Web*

1. Definisi Pembelajaran Berbasis *Web*

Pembelajaran berbasis web didefinisikan oleh (Batubara, 2018) “adalah pembelajaran yang pelaksanaannya didukung oleh bantuan teknologi internet”.

“Pembelajaran berbasis web merupakan salah satu bagian dari contoh pembelajaran elektronik (e-learning) dengan menggunakan teknologi internet sebagai sarana belajar” (Ridwan dalam Batubara, 2018).

“Pembelajaran berbasis web yang dikenal dengan sebutan web based training (WBT) atau web based education (WBE) dapat didefinisikan sebagai aplikasi teknologi web dalam dunia pembelajaran untuk sebuah proses pendidikan” Rusman (dalam Batubara, 2018:2).

Dengan demikian, pembelajaran berbasis web adalah pembelajaran yang pelaksanaannya didukung oleh bantuan teknologi internet.



Gambar II.1
Pembelajaran Berbasis Web

2. Kelebihan Model Pembelajaran Berbasis Web

Berikut ini adalah beberapa kelebihan model pembelajaran berbasis *web* atau *e-learning* menurut (Batubara, 2018:2) yaitu :

- a. Memungkinkan setiap orang untuk belajar sesuai dengan waktu dan tempat yang di sukainya sehingga proses pembelajaran tidak membosankan.
- b. Peserta didik dapat belajar sesuai dengan karakteristik dan caranya sendiri karena pembelajaran berbasis web membuat kegiatan pembelajaran menjadi bersifat individual.
- c. Dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif dan mandiri dalam belajar.
- d. Materi pelajaran dapat diperbarui dengan mudah dan murah di banding dengan menggunakan materi buku cetak.

- e. Menyediakan sumber belajar tambahan dalam bentuk tautan yang dapat digunakan untuk mengakses informasi dari berbagai sumber, baik di dalam maupun luar lingkungan belajar.
- f. Tersedianya fitur chatting, forum dan web conference yang dapat digunakan untuk berkomunikasi dan berdiskusi melalui jaringan internet dengan tanpa dibatasi oleh jarak, tempat dan waktu.

3. Fungsi Pembelajaran Berbasis *Web*

Menurut Deni Darmawan dalam (Batubara, 2018:2), Terdapat tiga fungsi pemanfaatan media elektronik atau web dalam kegiatan pembelajaran, yaitu :

- a. Suplemen (tambahan)

Fungsi ini menjadikan e-learning sebagai sumber belajar tambahan yang dapat memperkaya khasanah pengetahuan pelajar. Dalam hal ini, pengajar tidak mewajibkan pelajar untuk mengakses materi-materi yang terdapat pada website e-learning, meskipun dengan mengaksesnya pelajar dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari di kelas.

- b. Komplemen (pelengkap)

Fungsi ini mengharuskan situs web e-learning memiliki konten yang sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan pembelajaran agar konten tersebut dapat dijadikan sebagai materi penguatan, remedial, media latihan, atau alat bantu dalam memberikan penugasan secara online bagi pelajar yang mengikuti pembelajaran di kelas.

c. Substitusi (pengganti)

Fungsi ini menghauskan situs web e-learning memiliki konten pembelajaran yang mengacu pada kurikulum, lengkap dengan metode yang terintegrasi dalam materi, dan berbagai fitur pengelolaan kegiatan pembelajaran sehingga sistem pembelajaran berbasis web tersebut dapat digunakan untuk menggantikan sebagian dari pembelajaran tatap muka. Model pembelajaran ini memberikan kesempatan yang seluas-luasnya kepada pelajar dalam mengelola kegiatan belajarnya sesuai dengan waktu yang di milikinya. Dalam hal ini, pembelajaran berbasis web berfungsi untuk mengatasi kelemahan sistem pembelajaran tatap muka dalam hal ruang dan waktu pelaksanaan pembelajaran dan penyediaan sumber belajar yang beragam. Model pembelajaran ini biasanya dikenal dengan istilah *blended learning* atau *hybrid learning*.

B. Sistem

1. Definisi Sistem

Menurut (Mulyadi, 2016) “Sistem pada dasarnya adalah sekelompok unsur yang erat berhubungan satu dengan lainnya, yang berfungsi bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu”.



Gambar II.2
Sistem

2. Karakteristik Sistem

Menurut (Rahman et al., 2019) menyatakan bahwa:

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat yang tertentu yaitu mempunyai komponen (components), batas sistem (boundary), lingkungan luar sistem (enviroments), penghubung (interface), masukan (input),keluaran(output), pengolah (proses), dan sasaran (objectives), atau tujuan (goal).

3. Klasifikasi Sistem

Sistem dapat diklasifikasikan dari beberapa sudut pandangan menurut (Rahman et al., 2019), diantaranya adalah:

- a. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem abstrak (*abstract system*) dan sistem fisik (*physical system*). Sistem abstrak adalah sistem yang berupa pemikiran atau ide-ide yang tidak nampak secara fisik. Sistem fisik merupakan sistem yang ada secara fisik.
- b. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem alamiah (*natural system*) dan sistem buatan manusia (*human made system*). Sistem alamiah adalah sistem yang terjadi melalui proses alam, tidak dibuat manusia. Sistem buatan manusia

adalah sistem yang dirancang oleh manusia. Sistem buatan manusia yang melibatkan interaksi manusia dengan mesin disebut dengan *human machine system*.

- c. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertentu (*deterministic system*) dan sistem tak tentu (*probabilistic system*). Sistem tertentu beroperasi dengan tingkah laku yang sudah dapat diprediksi. Sistem tak tentu adalah sistem yang kondisi masa depannya tidak dapat diprediksi karena mengandung unsur probabilitas.
- d. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertutup (*closed system*) dan sistem terbuka (*open system*). Sistem tertutup merupakan sistem yang tidak berhubungan dan tidak terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem terbuka adalah sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luarnya.

4. Definisi Sistem Informasi Berorientasi Objek (OOP)

Pemrograman berbasis objek (OOP) adalah paradigma pemrograman yang berfokus pada “objek” yang berisi data, atribut, dan code dalam bentuk fungsi/procedure yang lebih dikenal dengan nama method. Dalam definisi sederhana, object oriented programming (OOP) merupakan konsep pembuatan program dengan memecah permasalahan program menggunakan objek.

Perbedaan dengan konsep fungsi atau function pada pemrograman, objek dapat memiliki data dan fungsi sendiri. Setiap objek akan ditujukan untuk proses pengerjaan tugas dan menghasilkan nilai akhir yang dapat ditampilkan atau digunakan oleh objek lain.

5. Karakteristik Sistem Informasi Berbasik Obyek (OOP)

Metodologi pengembangan sistem berorientasi obyek menurut (Cahyadi & Triyono, 2019) mempunyai 3 karakteristik utama, yaitu:

- a. *Encapsulation* (pengkapsulan) merupakan dasar untuk pembatasan ruang lingkup program terhadap data yang diproses.
- b. *Inheritance* (pewarisan) adalah teknik yang menyatakan bahwa anak dari obyek akan mewarisi data / atribut dan metode dari induknya langsung. Sifat yang dimiliki oleh kelas induknya tidak perlu diulang dalam setiap sub-babnya.
- c. *Polymorphism* (polimorfisme) yaitu konsep yang menyatakan bahwa sesuatu yang sama dapat mempunyai bentuk dan perilaku berbeda.

6. Pengertian Informasi

Informasi adalah sekumpulan data atau fakta yang telah di proses dan diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan sesuatu yang bisa dipahami dan memberikan manfaat bagi penerimanya. Para ahli memiliki banyak arti lain tentang informasi. Informasi bisa dikatakan sebagai pengetahuan yang didapatkan dari belajar, pengalaman atau instruksi. (Effendy & Hasan, 2016)

Lalu menurut Kusri dalam (Effendy & Hasan, 2016) menjelaskan bahwa “Informasi dapat didefinisikan sebagai hasil dari olahan data menjadi sebuah bentuk yang bermakna yang digunakan untuk pengambilan keputusan”.

Sedangkan menurut Bodnar dalam (Effendy & Hasan, 2016) berpendapat bahwa “Informasi adalah data yang diolah sehingga dapat dijadikan dasar untuk mengambil keputusan yang tepat”.

7. Pengertian Sistem Informasi

Menurut (Jogiyanto, 2017) sistem informasi didefinisikan sebagai suatu sistem di dalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang-orang, fasilitas, teknologi, media, prosedur-prosedur dan pengendalian yang ditujukan untuk mendapatkan jalur komunikasi penting, memproses tipe transaksi rutin tertentu, memberi sinyal kepada manajemen dan yang lainnya terhadap kejadian-kejadian internal dan eksternal yang penting dan menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan yang cerdas.

Menurut (James A. O'Brien & Marakas, 2017) menerangkan bahwa “Sistem Informasi (SI) adalah kombinasi dari orang-orang, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, sumber daya data, dan kebijakan serta prosedur dalam penyimpanan, mendapatkan kembali, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam suatu organisasi”.

Menurut Pratama dalam (Maulana & Purwaningtias, 2016) mendefinisikan bahwa “Sistem Informasi adalah gabungan dari software, hardware, infrastruktur dan sumber daya manusia (SDM) yang saling berkaitan untuk menciptakan sebuah sistem yang dapat mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat”.

Menurut Tata Sutabri dalam (Aisyah et al., 2017) sistem informasi terdiri dari komponen-komponen antara lain sebagai berikut:

- a. Blok Masukan (*input block*), Mewakili data yang masuk kedalam sistem informasi. *Input* yang dimaksud adalah metode dan media untuk menangkap data yang akan dimasukkan, yang dapat berupa dokumen-dokumen dasar.
- b. Blok Model (*model block*), Blok ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika, dan model matematik yang akan memanipulasi data input dan data yang tersimpan di basis data dengan cara yang sudah tertentu untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

- c. Blok Keluaran (*output block*), Produk dari sistem informasi adalah keluaran yang merupakan informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua tingkat manajemen serta semua pemakai sistem.
- d. Blok Teknologi (*technology block*), Teknologi merupakan “*tool box*” dalam sistem informasi.
- e. Blok Basis Data (*database block*), Basis data (*database*) merupakan kumpulan data yang saling berkaitan dan berhubungan satu sama lain, tersimpan di perangkat keras komputer dan menggunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya.
- f. Blok Kendali (*control block*), Banyak hal yang dapat merusak sistem informasi, seperti bencana alam, api, temperatur, air, debu, kecurangan-kecurangan, kegagalan-kegagalan sistem itu sendiri, ketidak efisienan, sabotase, dan lain sebagainya.

C. Website

Definisi secara umum, website adalah kumpulan dari berbagai macam halaman situs yang terangkum di dalam sebuah domain atau subdomain, yang berada di dalam WWW (World Wide Web) dan tentunya terdapat di dalam internet. Halaman website biasanya berupa dokumen yang ditulis dalam format Hyper Text Markup Language (HTML).

Menurut (Fridayanthie, 2016) mengatakan bahwa “Website adalah kepanjangan dari World Wide Web (WWW) informasi ini disimpan pada web server untuk diakses dari jaringan browser seperti Internet Explorer, Mozilla dan program lainnya”.

Sedangkan menurut (Abdulloh, 2016) “Website atau disingkat web, dapat diartikan sekumpulan halaman yang terdiri dari beberapa laman yang berisi

informasi dalam bentuk data digital baik berupa text, gambar, video, audio, dan animasi lainnya yang disediakan melalui jalur internet. Lebih jelasnya, website merupakan halaman-halaman yang berisi informasi yang ditampilkan oleh browser seperti Mozilla Firefox, Google Chrome atau yang lainnya”.



Gambar II.3
Website

1. Internet

Menurut Siregar dalam (Sutopo et al., 2016) mendefinisikan: *Internet* atau *Interconnected Networking* merupakan dua 15omputer atau lebih yang saling berhubungan membentuk jaringan 15omputer hingga meliputi jutaan 15omputer di dunia, yang saling berinteraksi dan bertukar informasi, terhadap masalah sosial misalnya dengan menggunakan alat-alat bantu *online* untuk mencapai bisnis elektronik (*e-commerce*), kepemilikan informasi dan interaksi dengan masyarakat.



Gambar II.4
Internet

Menurut Siregar dalam (Sutopo et al., 2016) ada beberapa fasilitas dari *internet* yang sering kita temui bahkan digunakan antara lain:

a. *E-mail*

atau surat elektronik adalah suatu sarana untuk mengirim dan menerima surat atau pesan dengan format digital melalui jalur jaringan komputer dan *internet*.

b. *World Wide Web (WWW)*

adalah suatu ruang informasi di internet yang digunakan oleh pengenal global yang disebut dengan Pengidentifikasi Sumber Ragam / URL untuk mengenali sumber daya berguna. *World Wide Web* berisi kumpulan peladen *web* dari berbagai seluruh bagian dunia untuk menyediakan informasi dan data yang bisa digunakan bersama.

c. *Newsgroup*

adalah suatu tempat penyimpanan yang biasanya dipakai oleh *usenet* (sistem diskusi internet yang tersebar) untuk berbagai pesan yang dikirimkan dari banyak pengguna pada lokasi-lokasi yang berlainan. Kadang istilah ini membingungkan, sebab kebanyakan orang memakai *newsgroup* untuk diskusi kelompok. Perangkat lunak yang dipakai untuk membaca *newsgroup* yaitu *Newsreader*.

d. Telnet

Merupakan suatu komputer *client-server* yang memungkinkan kita untuk mengakses komputer dari jarak jauh. Telnet yang biasa disingkat TN ini menjadi semacam emulsi terminal yang memakai komputer untuk mengakses komputer secara *remote*. Fungsinya

yakni memungkinkan kita untuk mengakses sebuah 17 komputer secara *remote access* atau pengendalian jarak jauh. Ia merupakan program yang memungkinkan 17 komputer anda dijadikan terminal dari 17 komputer satu ke 17 komputer lainnya, tentunya dengan koneksi jaringan internet.

e. *Chat*

Adalah suatu *feature* atau suatu program di internet untuk berkomunikasi langsung 17omput pengguna internet yang sedang *online* / yang sedang sama-sama menggunakan internet. Komunikasi ini dapat berupa teks (*text chat*) ataupun suara (*voice chat*).

f. *File Transfer Protocol* (FTP)

Adalah suatu 17omputer yang berfungsi untuk tukar-menukar *file* dalam suatu *network* yang menggunakan TCP koneksi bukan UDP. Dua hal yang penting dalam FTP adalah *FTP Server* dan *FTP Client*. *FTP server* adalah suatu *server* yang menjalankan *software* yang berfungsi untuk memberikan layanan tukar menukar *file* dimana *server* tersebut selalu siap memberikan layanan FTP apabila mendapat permintaan (*request*) dari *FTP client*.

2. Web Browser

Web browser adalah program untuk menampilkan halaman yang berbentuk kode HTML. Semua halaman *web* ditulis dengan Bahasa HTML (*Hypertext Mark Up Language*). Walaupun beberapa *file* mempunyai ekstensi yang berbeda (contoh: .html, .php, .php3), output *file-file* tersebut tetap HTML. HTML adalah medium yang selalu

dikirimkan ke *web browser* baik halaman itu berupa halaman statis, sebuah *script* (seperti PHP), ataupun yang dibuat oleh program CGI (*Common Gateway Interface*). Kasiman dalam (Susanti, 2016)



Gambar II.5
Web Browser

3. Web Server

Web server adalah *software* yang memberikan layanan data yang berfungsi menerima permintaan HTTP atau HTTPS dari klien yang dikenal dengan *browser web* dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman-halaman *web* yang umumnya berbentuk dokumen HTML. Fungsi utama sebuah *web server* adalah untuk mentransfer berkas atas permintaan pengguna melalui *protocol* komunikasi yang telah ditentukan. Hal ini disebabkan sebuah halaman *web* dapat terdiri atas berkas teks, gambar, video dan yang lainnya. *Server* HTTP Apache atau *server web* / WWW Apache adalah *server web* yang dapat dijalankan di banyak sistem operasi (Unix, BSD, Linux, Microsoft Windows, dan Novell Netware serta *platform* lainnya) yang berguna untuk melayani dan

memfungsikan situs *web*. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas *web* / WWW ini menggunakan HTTP. (Febrian et al., 2016)



Gambar II.6
Web Server

D.Program

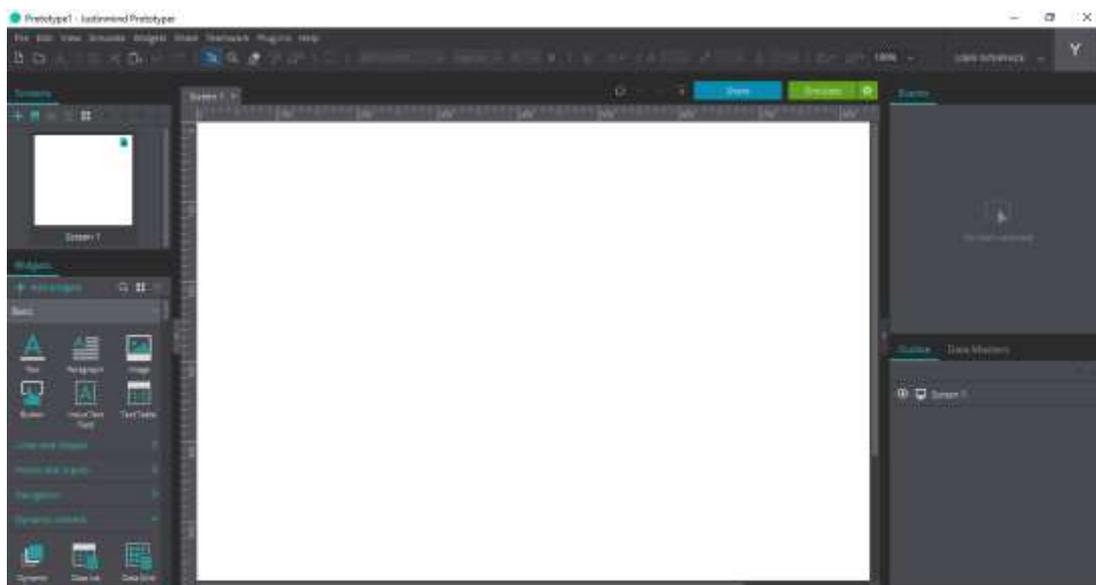
Secara umum pengertian program ialah himpunan atau kumpulan instruksi tertulis yang dibuat oleh programmer / suatu bagian executable dari suatu software. Program merupakan sekumpulan instruksi yang dipakai sebagai pegnatur computer agar dapat menjalankan perintah tertentu.



Gambar II.7
Program

Berikut ini adalah bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan website:

JIM (Justinmind) Prototyper adalah suatu tool yang mengadopsi konsep cepat dan instan dalam membuat prototipe, serta memudahkan anda untuk membuat sebuah simulasi secara interaktif dan akurat dari aplikasi yang anda kembangkan sebelumnya (Fiqih, 2016)



Gambar II.8
Tampilan *Justinmind Prototyper*

Melalui *JIM Prototyper*, dapat dengan mudah membuat aplikasi apapun untuk perancangan prototipe yang dibuat. Selain itu, dengan *JIM Prototyper* juga dapat mengekspor prototipe tersebut ke dalam bentuk format HTML untuk menunjukkan bahwa prototipe tersebut dapat diakses secara *online*. Serta secara otomatis, prototipe dapat menghasilkan semua *file* dokumentasi dalam bentuk *Open Office* atau dalam bentuk *Microsoft Word*. Semua itu dapat dilakukan tanpa membutuhkan pengetahuan *coding* pemrograman sedikitpun.

Adapun beberapa karakteristik *JIM Prototyper* yang dirujuk oleh sebuah buku kupas tuntas istilah *No Programming* sebagai berikut: (Fiqih, 2016)

- a. *No Programming*, di mana *justinmind prototyper* merupakan sebuah *tool* yang intuitif. Kebutuhan pada *tool* ini, semua dipermudah dan disajikan dalam kemasan yang praktis. Ketika ingin membuat prototipe pada *tool* ini, dapat dilakukan hanya dengan menyeret dan meletakkan komponen-komponen yang dibutuhkan atau disebut teknik *Drag & Drop*. Kemudian dapat melakukan sebuah interaksi dari palet-palet yang ada ke area kerja yang diinginkan. Semua itu dapat diimplementasikan dengan istilah *NO PROGRAMMING*.
- b. Simulasi secara instan. Hanya dengan satu klik pada tombol “*Simulate*”, maka sudah dapat melihat hasil prototipe aplikasi yang sudah dibuat dalam satu waktu.
- c. Terdokumentasi secara otomatis. Jika ingin prototipe yang dibuat dilengkapi dengan semua *file* dokumen yang dibutuhkan, maka *JIM Prototyper* dapat menghasilkan *file* dokumentasi *prototype*.
- d. Ekspor dalam format HTML. File prototipe dapat di ekspor ke dalam bentuk HTML. Tujuan ekspor ini agar para pengguna yang menggunakan prototipe aplikasi dapat memberikan *feedback* (umpan balik) ketika menggunakan prototipe aplikasi tersebut, serta mereka dapat memberikan pendapat dan pandangan positif yang sifatnya membangun.

E. Basis Data

1 Pengertian Basis Data

Menurut (A.S & Shalahuddin, 2018) menjelaskan bahwa “Sistem basis data adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah diolah atau informasi dan membuat informasi tersedia saat dibutuhkan”.

Maka dari itu, basis data merupakan sekumpulan data atau informasi yang telah diolah dengan tersimpan serta dapat digunakan kembali apabila dibutuhkan.

a. MySQL



Gambar II.9
Logo MySQL

MySQL adalah DBMS yang open source dengan dua bentuk lisensi, yaitu free software (perangkat lunak bebas) dan shareware (perangkat lunak berpemilik yang penggunaannya terbatas). Jadi MySQL adalah database server yang gratis dengan lisensi GNU General Public License (GPL) sehingga dapat anda pakai untuk keperluan pribadi atau komersil tanpa harus membayar lisensi yang ada.

b. phpMyAdmin



Gambar II.10
Logo phpMyAdmin

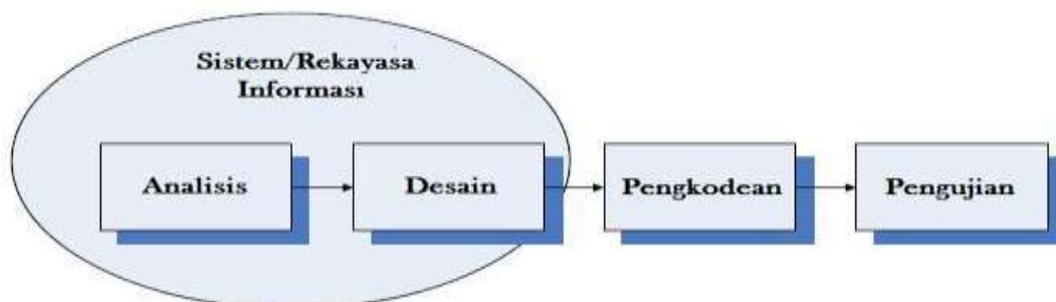
phpMyAdmin adalah perangkat lunak bebas yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk menangani administrasi MySQL melalui Jejaring Jagat Jembar (World Wide Web). phpMyAdmin

mendukung berbagai operasi MySQL, diantaranya (mengelola basis data, tabel-tabel, bidang (field), relasi (relation), indeks, pengguna (user), perizinan (permissions), dan lain-lain.

F. Model Pengembangan Perangkat Lunak

Menurut (A.S & Shalahuddin, 2016) menyatakan bahwa “Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linier*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, dan tahap pendukung (*support*)”.

Berikut adalah gambar model air terjun (*waterfall*) menurut (A.S & Shalahuddin, 2016)



Sumber: (A.S & Shalahuddin, 2018)

Gambar II.11
Ilustrasi Model *Waterfall*

Penjelasan tahapan-tahapan dari model air terjun (*waterfall*) ini adalah sebagai berikut:

a. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk mespesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang

dibutuhkan oleh *user*. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan.

b. Desain

Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang dihasilkan pada tahap ini juga perlu didokumentasikan.

c. Pembuatan kode program

Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.

d. Pengujian

Pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

e. Pendukung (*support*) atau pemeliharaan (*maintenance*)

Tidak menutup kemungkinan sebuah perangkat lunak mengalami perubahan ketika sudah dikirimkan ke *user*. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian atau perangkat lunak harus beradaptasi dengan lingkungan baru. Tahap pendukung atau pemeliharaan dapat mengulangi proses pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tapi tidak untuk membuat perangkat lunak baru.

Model air terjun (*waterfall*) sangat cocok digunakan. Kebutuhan pelanggan sudah sangat dipahami dan kemungkinan terjadinya perubahan kebutuhan selama pengembangan perangkat lunak kecil. Hal positif dari model air terjun (*waterfall*) adalah struktur tahap pengembangan sistem jelas, dokumentasi dihasilkan di setiap tahap pengembangan, dan sebuah tahap dijalankan setelah tahap sebelumnya selesai dijalankan (tidak ada tumpang tindih dalam pelaksanaan tahap). (A.S & Shalahuddin, 2016).

2.2 Teori Pendukung

Berikut ini adalah teori-teori pendukung yang digunakan dalam pembuatan *website*.

A. Entity Relationship Diagram (ERD)

1. Definisi ERD

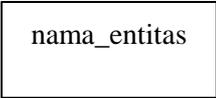
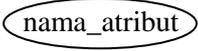
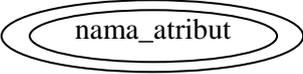
Pemodelan awal basis data yang paling banyak digunakan adalah menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

Menurut (A.S & Shalahuddin, 2018) mengemukakan bahwa “ERD dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika. ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional. Sehingga jika penyimpanan basis data menggunakan OODBMS maka perancangan basis data tidak perlu menggunakan ERD”.

OODBMS merupakan *database management system* (DBMS) yang mendukung pemodelan dan pembuatan data sebagai objek.

Namun yang banyak digunakan adalah symbol-simbol yang digunakan pada ERD dengan notasi Chen:

Tabel II.1.
Simbol notasi Chen

Simbol	Deskripsi
Entitas / <i>Entity</i> 	Entitas merupakan data inti yang akan disimpan; bakal table pada basis data; benda yang memiliki data dan harus disimpan datanya agar dapat diakses oleh aplikasi komputer; penamaan entitas biasanya lebih ke kata benda dan belum merupakan nama tabel.
Atribut 	<i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas.
Atribut kunci primer 	<i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas dan digunakan sebagai kunci akses <i>record</i> yang diinginkan; biasanya berupa id; kunci primer dapat lebih dari satu kolom, asalkan kombinasi dari beberapa kolom tersebut dapat bersifat unik (berbeda tanpa ada yang sama).
Atribut multivalai / <i>multivalue</i> 	<i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas yang dapat memiliki nilai lebih dari satu.
Relasi 	Relasi yang menghubungkan antar entitas; biasanya diawali dengan kata kerja.
Asosiasi / <i>assocation</i> 	Penghubung antara relasi dan entitas di mana di kedua ujungnya memiliki <i>multiplicity</i> kemungkinan jumlah pemakaian. Kemungkinan jumlah maksimum keterhubungan antara entitas satu dengan entitas yang lain disebut dengan kardinalitas. Misalkan ada kardinalitas 1 ke N atau sering disebut dengan <i>one to many</i> .

Sumber : Sukamto dan Salahuddin (2016:50-51)

Jadi ERD (Entity Relationship Diagram) adalah gambar atau diagram yang menunjukkan informasi dibuat, disimpan, dan digunakan dalam sistem bisnis. ERD ini digunakan untuk pemodelan basis data relational.

2. Pengertian Logical Record Structure (LRS)

Menurut Supardi dalam (Suryanto, 2016) berpendapat bahwa “LRS merupakan hasil dari *Entity Relationship* (ER) beserta atributnya sehingga bisa terlihat hubungan-hubungan antara entitas”.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan LRS (Logical Record Structure) dibutuhkan sebelum tabel dibentuk dari field atau atribut entitas secara fisik atau level eksternal dan konsep.

B. Unified Modeling Language (UML)

1. Definisi UML

Menurut Nugroho dalam (Taufiq et al., 2019) mengemukakan bahwa “UML (*Unified Modeling language*) adalah ‘bahasa’ pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma “berorientasi objek”. Pemodelan (*modeling*) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami”.

Sedangkan menurut Yusuf dkk dalam (Santoso et al., 2019) mengemukakan bahwa “UML (*Unified Modeling Language*) adalah himpunan struktur dan teknik untuk permodelan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya. UML adalah metodologi untuk mengembangkan sistem OOP dan seperangkat *tool* untuk mendukung pengembangan sistem tersebut”.

Jadi UML (United Modeling Language) dapat diartikan sebagai bahasa visual untuk menggambarkan definisi-definisi tentang requirement, membuat analisis dan desain serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasikan objek dengan menggunakan teks-teks pendukung.

2. Activity Diagram

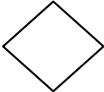
“Alur kerja, proses, logika dan hubungan antara actor dengan alur kerja dengan use case digambarkan dalam diagram yang disebut dengan diagram aktivitas atau activity diagram” (Mulyadi, 2016:55).

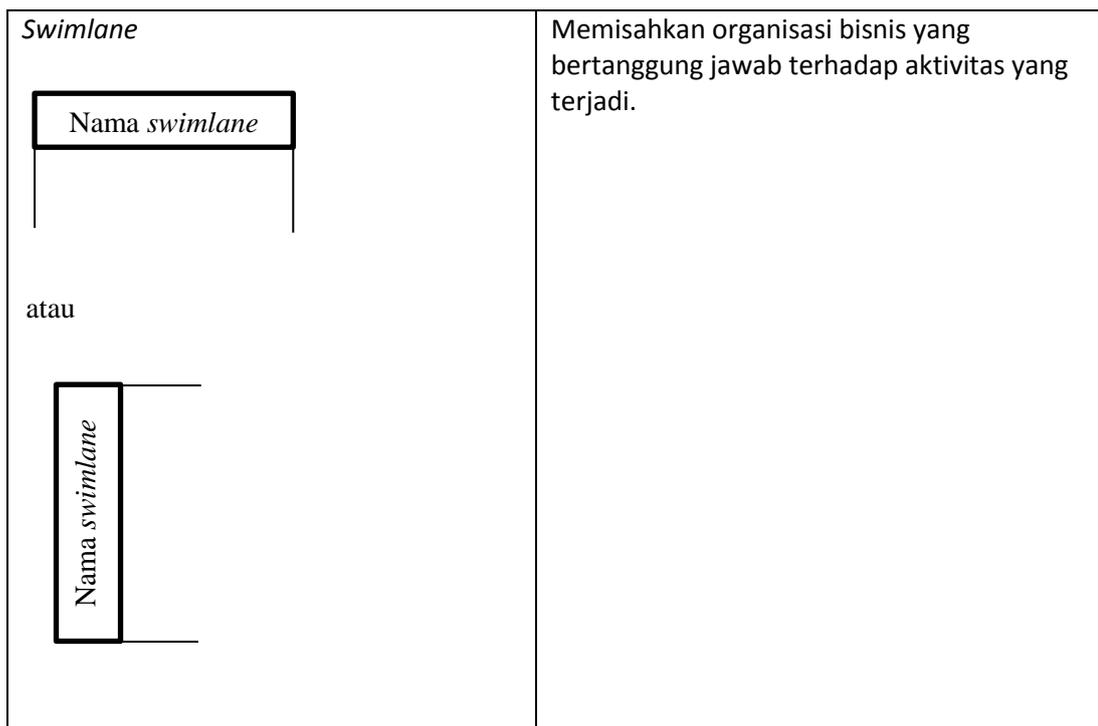
Menurut (A.S & Shalahuddin, 2018) diagram aktivitas juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut:

- a. Rancangan proses bisnis dimana setiap urutan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem yang didefinisikan.
- b. Urutan atau pengelompokan tampilan dari sistem / *user* interface dimana setiap aktivitas dianggap memiliki sebuah rancangan antarmuka tampilan.
- c. Rancangan pengujian dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan karena ujinya.
- d. Rancangan menu yang ditampilkan pada perangkat lunak.

Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram aktivitas: (A.S & Shalahuddin, 2018)

Tabel II.2
 Simbol-simbol *Activity Diagram*

Simbol	Deskripsi
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan akta kerja.
Percabangan / <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan / <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.



Sumber : (A.S & Shalahuddin, 2018)

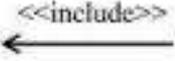
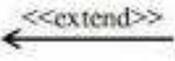
3. Use case Diagram

Use case atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu.

Menurut (Mulyadi, 2016:49) “Use case diagram, yaitu diagram yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara sistem dengan actor”.

Didalam use case ada beberapa simbol yang dipakai, berikut ini adalah simbol-simbol yang ada pada diagram use case:

Tabel II.3
Simbol-simbol *Use case diagram*

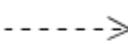
Simbol	Keterangan
	Aktor : Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i>
	<i>Use case</i> : Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
	<i>Association</i> : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan <i>use case</i>
	<i>Generalisasi</i> : Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan <i>use case</i>
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> seluruhnya merupakan fungsionalitas dari <i>use case</i> lainnya
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> merupakan tambahan fungsional dari <i>use case</i> lainnya jika suatu kondisi terpenuhi

4. Class Diagram

“Class diagram merupakan diagram yang digunakan untuk pengembangan perangkat lunak berorientasi objek yang menggambarkan perilaku dan terdiri dari kumpulan class dan relasinya” (Mulyadi, 2016).

Maka dari itu, class diagram dapat diartikan sebagai sebuah pemodelan mengenai kelas yang berisikan variabel-variabel dan fungsi-fungsi yang sesuai dengan kebutuhan sistem.

Tabel II.4
Simbol-simbol *Class Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	<u>Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor</u>
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	<u>Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri</u>
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

5. Sequence Diagram

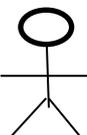
Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambar diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu. Membuat diagram sekuen juga dibutuhkan untuk melihat skenario yang ada pada *use case*.

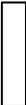
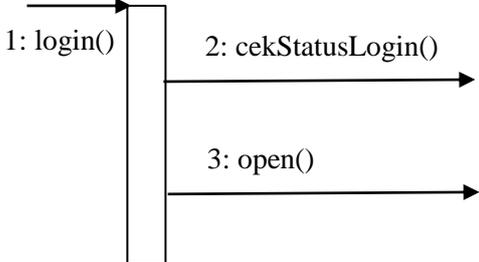
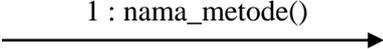
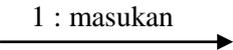
Banyaknya diagram sekuen yang harus digambar adalah minimal sebanyak pendefinisian *use case* yang memiliki proses sendiri atau yang penting semua *use*

case yang telah didefinisikan interaksinya jalannya pesan sudah dicakup pada diagram sekuen sehingga semakin banyak *use case* yang didefinisikan maka diagram sekuen yang harus dibuat juga semakin banyak.

Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram sekuen: (A.S & Shalahuddin, 2018)

Tabel II.5
Simbol-simbol *Sequence Diagram*

Simbol	Deskripsi
<p>Aktor</p>  <p>nama aktor</p> <p>atau</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <u>nama aktor</u> </div> <p>tanpa waktu aktif</p>	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama aktor.</p>
<p>Garis hidup / <i>lifeline</i></p> 	<p>Menyatakan kehidupan suatu objek.</p>
<p>Objek</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <u>nama objek : nama kelas</u> </div>	<p>Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.</p>

<p>Waktu aktif</p> 	<p>Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan di dalamnya, misalnya</p>  <p>Maka cekStatusLogin() dan open() dilakukan di dalam metode login()</p> <p>Aktor tidak memiliki waktu aktif.</p>
<p>Pesan tipe <i>create</i></p> 	<p>Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat.</p>
<p>Pesan tipe <i>call</i></p> 	<p>Menyatakan suatu objek memanggil operasi / metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri,</p>  <p>arah panah mengarah pada objek yang memiliki operasi / metode maka operasi / metode yang dipanggil harus ada pada diagram kalian sesuai dengan kelas objek yang berinteraksi.</p>
<p>Pesan tipe <i>send</i></p> 	<p>Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data / masukan / informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim.</p>

<p>Pesan tipe <i>return</i></p> <p>1 : keluaran</p> 	<p>Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian.</p>
<p>Pesan tipe <i>destroy</i></p> <p><<<i>destroy</i>>></p> 	<p>Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada <i>create</i> maka ada <i>destroy</i>.</p>

Sumber : (A.S & Shalahuddin, 2018)